



22837
⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Veröffentlichung
⑯ DE 199 83 759 T 1

⑯ Int. Cl.⁷:
H 01 R 11/18
G 01 R 31/28

der internationalen Anmeldung mit der
⑯ Veröffentlichungsnummer: WO 00/31828 in
deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
⑯ Deutsches Aktenzeichen: 199 83 759.7
⑯ PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/27198
⑯ PCT-Anmeldetag: 15. 11. 1999
⑯ PCT-Veröffentlichungstag: 2. 6. 2000
⑯ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 8. 11. 2001

⑯ Unionspriorität:
60/110,026 25. 11. 1998 US

⑯ Erfinder:
Boyle, Stephen A., Attleboro, Mass., US

⑯ Anmelder:
Rika Electronics International Inc., Attleboro, Mass.,
JP

⑯ Vertreter:
Prinz und Partner GbR, 81241 München

⑯ Elektrisches Kontaktssystem

DE 199 83 759 T 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

DE 199 83 759 T 1

PRINZ & PARTNER GbR

PATENTANWÄLTE
 EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
 EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

1
 Manzingerweg 7
 D-81241 München
 Tel. + 49 89 89 69 80

RIKA ELECTRONICS
 INTERNATIONAL, INC.
 112 Frank Mossberg Drive
 Attleboro, MA 02703
 USA

Unser Zeichen: R 1583 DE

23. Mai 2001

ELEKTRISCHES KONTAKTSYSTEM

5 Verwandte Anmeldungen

Es wird die Priorität der vorläufigen Anmeldung 60/110,026 beansprucht, die am 25.11.98 angemeldet wurde.

Gebiet der Erfundung

10 Diese Erfundung betrifft allgemein elektrische Kontaktsysteme und insbesondere federvorgespannte Kontakte, die z.B. für die Verbindung von Prüfgeräten, Analyzern und dgl. mit zu prüfenden Leiterplatten und dgl. benutzt werden.

Hintergrund der Erfundung

15 Elektrische Kontaktsysteme mit federbelasteten, beweglichen Kontakten werden in Testsystemen für Leiterplatten und elektronische Schaltkreise und dgl. eingesetzt, bei denen ein elektrischer Kontakt zwischen einem Schaltkreis oder einem Gerät und einem oder mehreren Testpunkten hergestellt wird. Das elektrische Kontaktsystem umfaßt im allgemeinen ein metallisches Mantelteil mit einem darin nach Art eines Teleskops gleitenden Kontaktbolzen, und eine Feder, 20 die im Mantelteil angebracht ist, um den Kontaktbolzen in eine im Normalfall

äußere Position vorzuspannen. Der Kontaktbolzen hat ein äußeres Ende, das mit einer Tastkopfspitze mit einer bestimmten Struktur ausgestattet ist, die beispielsweise an ein Testfeld oder dgl. einer Leiterplatte oder eines anderen Geräts angelegt werden kann. Da Testsysteme im Testverfahren Frequenzen im höheren Radiofrequenzbereich benutzen, besteht ein zunehmender Bedarf, den kürzest möglichen sogenannten Strompfad in einem System mit angepaßter Impedanz zur Verfügung zu stellen. Herkömmliche Tastkopfsysteme umfassen eine Schraubenfeder, die den im Mantelteil angeordneten Bolzen umgeben, was zu einem Strompfad führt, der länger als erwünscht ist. Ein weiterer, in dem US-Patent mit der Nummer 4,636,026 offenerbarer Lösungsvorschlag verwendet einen Bolzen, der in einer Metallhülse angeordnet ist, deren inneres Ende mit winkligen Rampenflächen versehen ist, die mit seitlich auslenkbaren elastischen Fingern zusammenwirken, die dazu dienen, den Bolzen in eine im Normalfall äußere Position vorzuspannen. Obgleich man mit dieser Vorrichtung einen relativ kurzen Strompfad erreichen kann, liegt ihre Beschränkung darin, daß sie einen durch die winklige Rampe begrenzten Bewegungsbereich aufweist und nicht über einen weiten Bereich eingesetzt werden kann. Eine weitere Begrenzung besteht hinsichtlich des Durchmessers der Hülse, der bei der Herstellung der Vorrichtung verwendet werden kann. Ein erweiterter Bereich erfordert eine Durchmesserzunahme der Vorrichtung, was wiederum den Abstand zwischen angrenzenden Vorrichtungen negativ beeinflußt. Noch ein weiterer Nachteil liegt darin, daß die sich aus dem sich verändernden Durchmesser des elektrischen Kontakts auf der winkligen Rampe ergebende veränderliche Geometrie mit einem System mit angepaßter Impedanz unvereinbar ist.

25 Zusammenfassung der Erfindung

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine elektrische Kontaktvorrichtung zu schaffen, mit der eine Testapparatur und dgl. mit Kontaktfeldern einer Leiterplatte oder eines anderen zu testenden elektrischen Geräts verbunden wird, und zwar mit einer Vorrichtung, die einen einwandfreien Kontaktdruck aufweist, der für einen verbesserten kurzen und direkten Strompfad

sorgt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Systems, das unter den verschiedensten Bedingungen arbeiten kann. Noch eine weitere Aufgabe ist die Schaffung einer elektrischen Kontaktvorrichtung, die einen verbesserten, feineren Einstektabstand zuläßt, so daß viele derartige Vorrichtungen verwendet werden können. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung, die zuverlässig ist und wenig kostet.

Kurz gesagt, umfaßt ein elektrisches Kontaktssystem, das gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung hergestellt ist, einen ersten und einen zweiten im allgemeinen zylindrischen elektrischen Kontaktbolzen, wobei der erste Bolzen 10 rohrförmig ist und eine Bohrung hat, in der ein länglicher Abschnitt des zweiten elektrischen Kontaktbolzens verschiebbar aufgenommen ist. Zwischen einer Federaufnahme am zweiten Kontaktbolzen und einer weiteren, von der inneren Stirnseite des ersten Kontaktbolzens gebildeten Federaufnahme ist eine Schraubenfeder aufgenommen, so daß beide Kontaktbolzen in eine im Normalfall 15 äußere Position vorgespannt sind. Ein primärer elektrischer Strompfad kommt durch die Feder zustande, die eine zum Eingriff mit dem ersten Kontaktbolzen führende Kippbewegung des länglichen Abschnitts des distalen Endes des zweiten Kontaktbolzens verursacht, und durch ein rohrförmiges äußeres Mantelteil liegt ein redundanter, sekundärer elektrischer Strompfad an den entsprechenden 20 gegenüberliegenden Abschnitten der elektrischen Kontaktbolzen vor. Bei einer modifizierten Ausführungsform ist ein Abschnitt des ersten elektrischen Kontaktbolzens zu sich in Längsrichtung erstreckenden Fingern umgeformt, die an seinem inneren Ende ausgebildet sind und so ausgebildet sind, daß sie sich geringfügig radial nach innen erstrecken und so im Effekt einen Festsitz mit dem zweiten elektrischen Kontaktbolzen bilden, wodurch ein elektrisch leitender 25 Eingriff zwischen den Kontaktbolzen geschaffen ist. Bei einer weiteren modifizierten Ausführungsform ist das innere Ende des zweiten elektrischen Kontaktbolzens gegabelt und auseinandergespreizt, wobei ein wirksamer Außendurchmesser geringfügig größer ist als die Bohrung des ersten elektrischen Kontaktbolzens, wodurch sich ein elektrisch leitender Eingriff zwischen den 30 Bolzen ergibt. Bei einer weiteren modifizierten Ausführungsform sind die beiden

elektrischen Kontaktbolzen mit ineinandergreifenden Bund- und Aussparungsabschnitten versehen, so daß das elektrische Kontaktssystem ohne das metallische Mantelteil, das die Teile zusammenhält, verwendet werden kann und es außerdem mittels Massenfertigung sehr einfach zusammengesetzt werden kann.

5 Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Weitere Aufgaben, Vorteile und Einzelheiten der neuen und verbesserten Kontaktanordnung der Erfindung ergeben sich aus der folgenden ausführlichen Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung, wobei sich die ausführliche Beschreibung auf die Zeichnungen bezieht, in welchen:

10 - Figur 1 eine Draufsicht eines gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung hergestellten elektrischen Kontaktssystems ist;

- Figur 2 ein Längsquerschnitt durch die Struktur von Figur 1 ist, und zwar in der normalen, d.h. Ruhestellung;

- Figur 3 eine Ansicht ähnlich der von Figur 2 ist, wobei jedoch eine 15 Stellung gezeigt ist, in der die elektrischen Kontaktbolzen nach innen gedrückt sind;

- Figur 4 ein Querschnitt ähnlich demjenigen von Figur 2 ist, von einer modifizierten Ausführungsform der Erfindung;

- Figur 5 eine Längsquerschnittsansicht eines in der Ausführungsform von 20 Figur 4 verwendeten elektrischen Kontaktbolzens ist;

- Figur 6 eine linke Stirnansicht des elektrischen Kontaktbolzens von Figur 5 ist; und

- Figuren 7 und 8 Ansichten ähnlich denjenigen von Figur 4 sind, von zwei jeweils modifizierten Ausführungsformen der Erfindung.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

In den Figuren 1 bis 3 ist eine elektrische Kontaktbaueinheit 10 gezeigt, die gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung hergestellt ist und ein allgemein zylindrisches, rohrförmiges Mantelteil 12 mit offenen Enden aufweist, 5 das aus einem geeigneten elektrisch leitenden Material wie z.B. goldplattiertem Neusilber gebildet ist, wobei ein erster und ein zweiter axial beweglicher elektrischer Kontaktbolzen 14, 16 in dem Mantelteil 12 angeordnet sind und durch dessen gegenüberliegende Enden 12a, 12b heraus ragen. Die an den Enden 12a, 10 12b ausgebildeten Öffnungen haben einen verringerten Durchmesser, z.B. indem die Enden des Mantelteils radial nach innen rollgeformt werden, um die Kontaktbolzen im Mantelteil zu halten, was nachfolgend beschrieben werden wird. Die Kontaktbolzen 14, 16 sind aus einem beliebigen geeigneten elektrisch leitenden Material wie z.B. goldplattiertem Berrylliumkupfer hergestellt. Der Kontaktbolzen 14 ist allgemein zylindrisch, rohrförmig und mit offenen Enden 15 ausgebildet, und hat einen axial sich erstreckenden Abschnitt 14a, der mit einem Außendurchmesser gebildet ist, der zur verschiebbaren Aufnahme im Mantelteil geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Mantelteils 12, und einen zweiten axial sich erstreckenden Abschnitt 14b, der mit einem verringerten Außendurchmesser ausgebildet ist, der so gewählt ist, daß er kleiner ist als das 20 offene Ende 12a des Mantelteils 12. Das äußere Ende des Kontaktbolzens 14 ist mit einer bestimmten Kontakteingriffsgestaltung ausgebildet, wie z.B. axial sich erstreckende Vorsprünge 14c (in den Zeichnungen gezeigt). Der erste Abschnitt 14a ist mit einer sich verjüngenden Übergangsfläche 14d ausgebildet, die mit dem rollgeformten Ende 12a des Mantelteils zusammenwirkt, so daß durch das 25 Begrenzen der Auswärtsbewegung des Kontaktbolzens der erste Abschnitt 14a des Kontaktbolzens 14 im Mantelteil gehalten ist. Das innere Ende des Kontaktbolzens 14 ist mit einer sich verjüngenden Fläche 14e ausgebildet und dient als Federaufnahme für eine noch zu beschreibende Schraubenfeder 18.

Der zweite Kontaktbolzen 16 ist allgemein zylindrisch und massiv ausgebildet 30 und hat einen ersten länglichen, axial sich erstreckenden Abschnitt 16a, der mit

einem solchen Durchmesser ausgebildet ist, daß er verschiebbar in der Bohrung 14f des ersten Kontaktbolzens 14 aufgenommen ist, und hat einen zweiten axial sich erstreckenden Abschnitt 16b mit einem Durchmesser, der dem des Abschnitts 14b entspricht und so gewählt ist, daß er durch die rollgeformten Enden 12b des Mantelteils 12 aufgenommen ist, und hat eine geeignete Kontakt eingriffsge-
5 staltung wie z.B. axial sich erstreckende Vorsprünge 16c. Der Kontaktbolzen 16 ist darüber hinaus mit dazwischenliegenden, axial sich erstreckenden Abschnitten 16d, 16e ausgebildet, wobei der Abschnitt 16d einen Außendurchmesser hat, der so gewählt ist, daß er verschiebbar in der Bohrung des Mantelteils 12 aufgenommen ist, vorzugsweise dem Außendurchmesser des Abschnitts 14a des Kontaktbolzens 14 entsprechend. Eine sich verjüngende Zwischenfläche 16f ist zwischen den axial sich erstreckenden Abschnitten 16b und 16d ausgebildet, die die gleiche Funktion hat wie die sich verjüngende Fläche 14d des Kontaktbolzens 14, d.h. mit dem rollgeformten Ende 12b des Mantelteils 12 zusammenzuwirken,
10 um eine Auswärtsbewegung des zweiten Kontaktbolzens 16 zu begrenzen. Das innere, gegenüberliegende Ende des axial sich erstreckenden Abschnitts 16d ist mit einer Federaufnahme 16g ausgebildet, die senkrecht zur Längsachse des zylindrischen Kontaktbolzens 16 verlaufend gezeigt ist, die jedoch gegebenenfalls mit einer Verjüngung ausgebildet sein kann, die ähnlich derjenigen der Aufnahme 14e ist. Der axial sich erstreckende Abschnitt 16e ist mit einem beliebigen Durchmesser ausgebildet, der kleiner ist als der Innendurchmesser der Schrauben-
15 feder 18 und vorzugsweise größer ist als der Durchmesser des axialen Abschnitts 16a. Die Schraubenfeder 18, die aus einem geeigneten Federdraht wie z.B. rostfreiem Stahl gebildet ist, erstreckt sich zwischen den Flächen 14e und 14g der jeweiligen Kontaktbolzen 14 und 16, und drängt die Bolzen voneinander weg in
20 Richtung auf die Ruhestellung von Figur 2. Während der Verwendung als Kontaktgrenzfläche werden die Bolzen nach innen gegen die Vorspannung der Feder 18 gedrängt, wodurch eine bestimmte Höhe eines einwandfreien Kontaktdrucks zur Verfügung gestellt wird. Durch die Anordnung der Schraubenfeder zwischen den Kontaktbolzen, wobei einer der Kontaktbolzen im anderen Kontaktbolzen aufgenommen ist, besteht die Möglichkeit, für einen
25 gegebenen Tastkopfdurchmesser eine Schraubenfeder mit größtmöglichem
30 Durchmesser zu verwenden.

Durchmesser zu verwenden, um so eine größtmögliche Flexibilität hinsichtlich der Federauslegung zu erreichen, während gleichzeitig die Anzahl der Federwindungen, die Gesamtlänge des Tastkopfs sowie der Strompfad minimiert werden können.

5 Wenn die Feder 18 zusammengedrückt wird, baucht sie aus und verursacht eine Verkippung zwischen den Kontaktbolzen 14, 16, wobei ein erster elektrischer Strompfad zustandekommt, und zwar von den Kontaktvorsprüngen 14c bis zu einem Punkt zwischen der die Bohrung 14f definierenden Innenfläche und dem länglichen Abschnitt 16a des Kontaktbolzens 16 (in Figur 3 bei A gezeigt), und
10 von dort zu den Kontaktvorsprüngen 16c. Der Strom läuft mit hoher Geschwindigkeit über die Außenfläche (Skin-Effekt) des Kontaktbolzens. Die Punkte B in Figur 3 zeigen den entsprechenden, gegenläufigen elektrischen Strompfad durch die Goldplattierung auf der Innenfläche des Mantelteils 12 und die Goldplattierung auf der Außenfläche der Kontaktbolzen 14, 16, zur Bildung
15 eines sekundären, redundanten Kontaktsystems. Wenn nicht so sehr die Signalgeschwindigkeit, sondern das Messen des Bahnwiderstands im Vordergrund steht, dann kann gegebenenfalls ein drittes Kontaktssystem vorgesehen werden. Bei einem System mit drei Kontakten kann die Feder zur Erhöhung ihrer elektrischen Leitfähigkeit aus goldplattiertem Berryliumkupfer oder dgl. bestehen. Für ein
20 System mit zwei Kontakten, das insbesondere für Hochleistungsanwendungen gedacht ist, würde man die Schraubenfeder 18 nicht hinsichtlich hoher elektrischer Leitfähigkeit auswählen, wie z.B. durch Verwendung eines rostfreien Stahls mit einer geeigneten Passivierungsschicht, um so die Signalweiterleitung durch die Feder und demzufolge die Erzeugung von Rauschen und Induktion zu
25 minimieren.

Beispielsweise könnte die tatsächliche Länge einer gemäß den Figuren 1 bis 3 hergestellten Kontaktvorrichtung etwa 0,200 Zoll betragen, wobei ein Mantelteil 12 einen Außendurchmesser von etwa 0,030 Zoll hat.

30 In den Figuren 4 bis 6 ist eine alternative Ausführungsform 10' gezeigt, die einen modifizierten Kontaktbolzen 14' umfaßt, bei dem in dem axial sich

erstreckenden Abschnitt 14a mehrere axial sich erstreckende Schlitze 14g ausgebildet sind, wodurch mehrere axial sich erstreckende Finger 14h gebildet sind. Die Finger 14h sind so ausgebildet, daß sie sich geringfügig radial nach innen erstrecken, so daß beim Eindrücken des länglichen Abschnitts 16a in die 5 durch die Finger gebildete Öffnung, im Ergebnis einen Festsitz verursachend, ein einwandfreier elektrischer Kontaktdruck zur Verfügung gestellt wird, und zwar auch in der ausgezogenen Ruhestellung. Wie gezeigt, sind vier Finger 14h vorgesehen, jedoch sollte klar sein, daß die bestimmte Anzahl der Finger eine Sache der Wahl ist. Das Vorsehen der radial sich nach innen erstreckenden Finger 10 gewährleistet einen optimalen, direkten sowie redundanten Signalpfad.

In den Figuren 4 bis 6 ist darüber hinaus eine Dichtungskugel 20 gezeigt, die gegebenenfalls in die Bohrung des Kontaktbolzens 14 eingesetzt werden kann, um den Eintritt von Verunreinigungen zu verhindern, die andernfalls den elektrischen Eingriff zwischen den Kontaktbolzen negativ beeinflussen könnten. Der 15 Durchmesser der Dichtungskugel 20 ist so gewählt, daß ein Festsitz gebildet ist; sie wird in diejenige Bohrung eingepresst, die an die Kontakt eingriffsvorsprünge 14c angrenzt.

Figur 7 zeigt eine Abwandlung 10'' der Ausführungsform nach den Figuren 4 bis 6, bei der der Kontaktbolzen 16' mittels eines axial sich erstreckenden Schlitzes 16k mit zwei oder mehreren axial sich erstreckenden Fingern ausgebildet ist, zur Verwendung mit dem ungeschlitzten, vorhergehend in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Kontaktbolzen 14. Bei der Ausführungsform nach Figur 7 sind die Finger 16h so geformt, daß sie sich geringfügig radial nach außen erstrecken, um beim Einführen in die Bohrung des Kontaktbolzens 14 den erwünschten Kontaktdruck zur Verfügung zu stellen. Die Ausführungsform nach 20 Figur 7 bietet eine etwas vereinfachtere Herstellung aus einem massiven Bauteil, sowie längere Finger mit höherer Flexibilität, um den Kontaktdruck zwischen den 25 Fingern und dem Kontaktbolzen 14 einstellen zu können. Obwohl die Dichtungskugel 20 in diesen Figuren nicht gezeigt ist, versteht sich, daß sie genau wie in der

Ausführungsform nach Figuren 1 bis 3 gegebenenfalls auch in der Ausführungsform nach Figur 7 verwendet werden kann.

Figur 8 zeigt eine modifizierte Kontaktvorrichtung 10'', bei der die beiden Kontaktbolzen ohne die Verwendung eines äußeren Mantelteils 12 miteinander in Eingriff gebracht sind, was einer Serienfertigung besonders entgegenkommt, z.B. das Zusammensetzen der Teile über Vibrationszuführtechnik. Wie zu sehen ist, ähnelt der Kontaktbolzen 14'' dem Kontaktbolzen 14 der Figuren 1 bis 4 und 7, ist jedoch mit einer Bohrung 14k mit verminderter Durchmesser am inneren Ende des Bolzens versehen, also demjenigen Ende, das entgegengesetzt zu den Kontaktengriffsvorsprüngen 14c liegt, so daß ein ringförmiger Flansch 14n gebildet ist. Der axial sich erstreckende Abschnitt 16a'' des Kontaktbolzens 16'' ist mit einem Abschnitt 16m mit vergrößertem Durchmesser versehen, und bildet einen geschlitzten Bund aus, der mit dem ringförmigen Flansch 14n so zusammenpaßt, daß die Kontaktbolzen miteinander verrastet sind und ein primärer Strompfad zur Verfügung gestellt ist. Wie in den obigen Ausführungsformen könnte durch Plattieren der Feder 18 mit Edelmetall wie z. B. Gold ein weiterer Strompfad zur Verfügung gestellt werden. Die Ausführungsform nach Figur 8 kann für eine preiswerte Montage verwendet werden, und zwar für Anwendungen, in denen eine große Leistungsfähigkeit hinsichtlich Hochfrequenz weniger wichtig ist und wo es erwünscht ist, den Einstektabstand zwischen den Kontaktvorrichtungen - bei einem System mit eng angeordneten Kontaktvorrichtungen - zu minimieren.

Wie oben beschrieben, stellen elektrische Kontaktvorrichtungen, die gemäß den Figuren 1 bis 8 hergestellt sind, einen verbesserten, kürzeren elektrischen Strompfad zur Verfügung, wobei eine einwandfreie Vorspannung und ein einwandfreier Kontaktdruck vorliegen, was unter verschiedensten Bedingungen nützlich ist, und noch dazu mit einem feineren Einstektabstand als bei herkömmlichen Geräten. Die Kontaktvorrichtungen der Fig. 1 bis 7 sind besonders nützlich zur Schaffung eines HF-Anlagenentwurfs mit abgestimmter

23.05.01 DE 199 83 759 T1

- 10 -

Impedanz, bei dem das äußere Mantelteil 12 dazu dient, ein gleichförmiges elektrisches Widerstands-Kennfeld zu erzeugen.

Es wird davon ausgegangen, daß die Erfindung alle Modifikationen und äquivalenten Lösungen umfaßt, die im Rahmen der beigefügten Ansprüche liegen.

23-06-01 DE 199 83 759 T1

11
-13-

199 83 759-7

ZUSAMMENFASSUNG

Eine elektrische Kontaktanordnung (10), beispielsweise zum Anschließen einer zu testenden Leiterplatte oder dgl. an eine Testvorrichtung, hat einen ersten und 5 einen zweiten Kontaktbolzen (14, 16), die in einem äußereren Mantelteil (12) verschiebbar gelagert sind und jeweils Kontaktvorsprünge (14c, 16c) haben, die aus gegenüberliegenden Enden des Mantelteils herausragen. Der erste Kontaktbolzen (14) ist hohl und nimmt in sich einen länglichen, sich in Längsrichtung erstreckenden Abschnitt (16a) des zweiten Kontaktbolzens (16) verschiebbar auf, 10 wobei die Kontaktbolzen durch eine zwischen jeweiligen Federaufnahmen (14e, 16g) angebrachte Schraubenfeder (18) voneinander weg beaufschlagt sind. Alternative Ausführungsformen (10', 10'') umfassen mehrere sich in Längsrichtung erstreckende Finger (14h, 16h), die in einem der Bolzen gebildet sind und mit dem anderen Bolzen einen Festsitz bilden. Bei einer anderen 15 Ausführungsform (10'') sind der erste und der zweite Kontaktbolzen (14'', 16'') durch einen Abschnitt (14k) mit verringertem Durchmesser in der Bohrung des ersten Kontaktbolzens und einen zusammenwirkenden Abschnitt (16m) mit vergrößertem Durchmesser am distalen Ende des länglichen Abschnitts (16a) miteinander verrastet.

20 Fig. 3

23.05.01 DE 199 83 759 T1

12

-14-

Patentansprüche

1. Elektrische Kontaktanordnung mit im wesentlichen zylindrischen ersten und zweiten elektrischen Kontaktbolzen, die jeweils innere und äußere Enden sowie eine bestimmte elektrische Kontaktgestaltung an den äußeren Enden aufweisen, wobei der erste elektrische Kontaktbolzen eine sich in Längsrichtung erstreckende, wenigstens im inneren Ende ausgebildete Bohrung aufweist, wobei der zweite elektrische Kontaktbolzen einen länglichen, zylindrischen Abschnitt aufweist, der in der Bohrung des ersten elektrischen Kontaktbolzens gleitend aufgenommen ist, einer Schraubenfeder, die sich zwischen dem ersten und zweiten elektrischen Kontaktbolzen erstreckt und die elektrischen Kontaktbolzen voneinander weg beaufschlagt, und einem Mittel, um eine nach außen gerichtete Bewegung des ersten und zweiten elektrischen Kontaktbolzens zu begrenzen.
5
2. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 1, ferner mit einem rohrförmigen Mantelteil mit offenen Enden, das aus elektrisch leitendem Material gebildet ist und in welchem der erste und der zweite elektrische Kontaktbolzen verschiebbar gelagert sind, wobei sich die äußeren Enden der elektrischen Bolzen jeweils durch ein entsprechendes offenes Ende des Mantelteils erstrecken.
10
3. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2, bei der das Mittel zur Begrenzung der Bewegung zwischen den elektrischen Kontaktbolzen sich nach innen erstreckende Abschnitte des Mantelteils an dessen offenen Enden umfaßt, die mit einem entsprechenden Abschnitt jedes Kontaktbolzens zusammenwirken.
15
4. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 1, bei der das Mittel zur Begrenzung der Bewegung zwischen den elektrischen Kontaktbolzen einen radial sich nach außen erstreckenden Bund am distalen Ende des länglichen zylindrischen Abschnitts und einen Abschnitt mit reduziertem Durchmesser im ersten elektrischen Kontaktbolzen umfaßt, wobei sich in Längsrichtung erstreckende Finger an einem der elektrischen Kontaktbolzen gebildet sind, die mit dem anderen elektrischen Kontaktbolzen gleitend in Eingriff stehen.
20
- 25

23.05.01 DE 199 83 759 T1

13

-12-

5. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2, bei der das innere Ende des ersten elektrischen Kontaktbolzens mit mehreren sich in Längsrichtung erstreckenden Fingern ausgebildet ist, die unter Vorspannung in Gleiteingriff mit dem zweiten elektrischen Kontaktbolzen stehen.
- 5 6. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 1, bei der das innere Ende des ersten elektrischen Kontaktbolzens mit wenigstens zwei sich in Längsrichtung erstreckenden Fingern ausgebildet ist, die unter Vorspannung in Gleiteingriff mit dem zweiten elektrischen Kontaktbolzen stehen.
- 10 7. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2, bei der am zweiten elektrischen Kontaktbolzen ein radial sich nach außen erstreckender Flansch angeformt ist, der als Federaufnahme für die Schraubenfeder dient, wobei das innere Ende des ersten elektrischen Kontaktbolzens eine Stirnfläche aufweist, die eine weitere Federaufnahme für die Schraubenfeder bildet.
- 15 8. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 1, bei der sich die Bohrung durchgehend durch den ersten elektrischen Kontaktbolzen vom inneren zum äußeren Ende erstreckt, und bei der eine Dichtungskugel mit Preßsitz in das äußere Ende eingesetzt ist, um den Eintritt von Verunreinigungen zu verhindern.

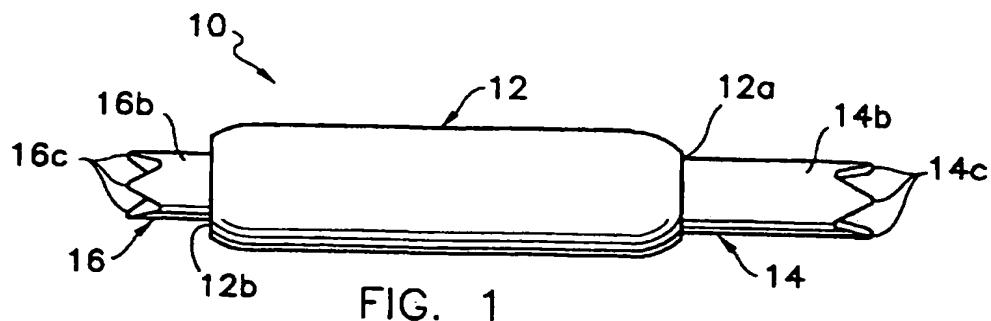
15
1/2

FIG. 1

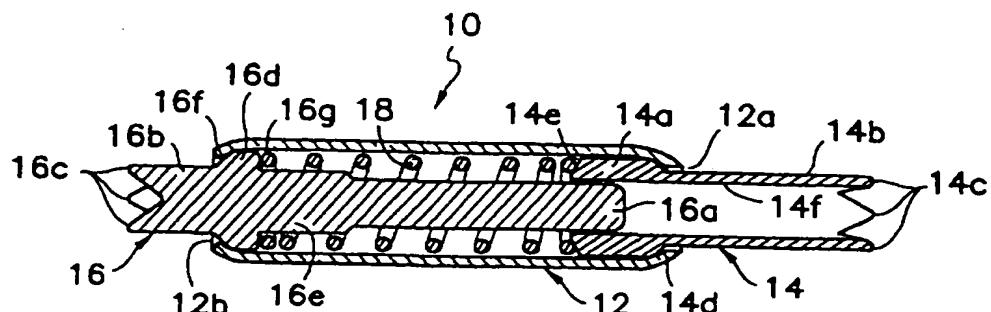


FIG. 2

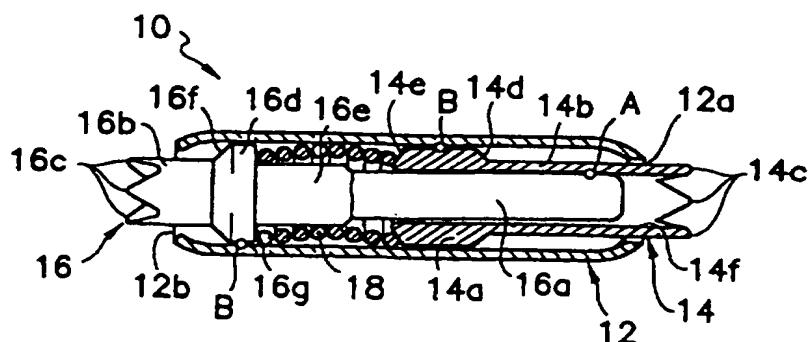


FIG. 3

14
23-05-01 DE 199 83 759 T1

2/2

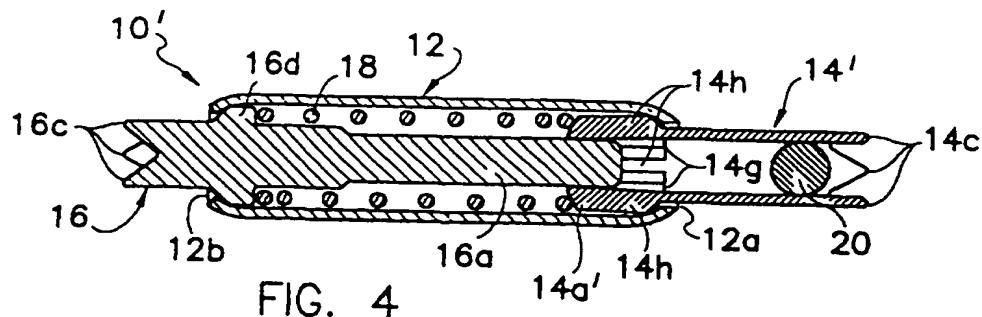


FIG. 4

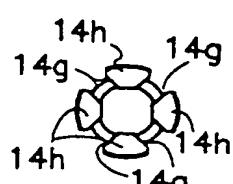


FIG. 6

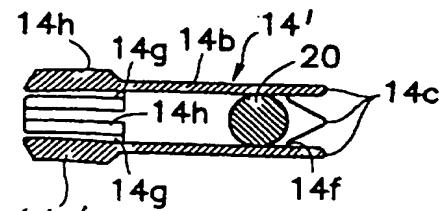


FIG. 5

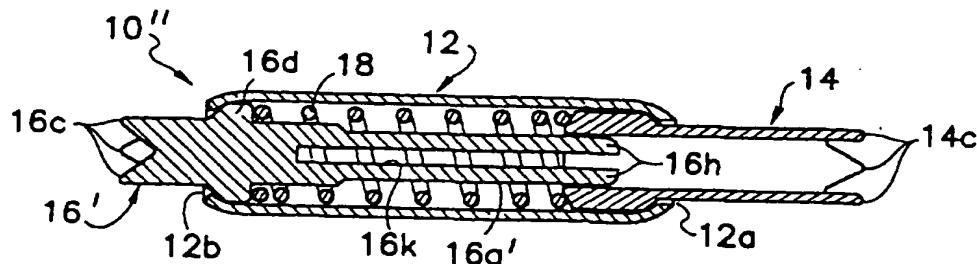


FIG. 7

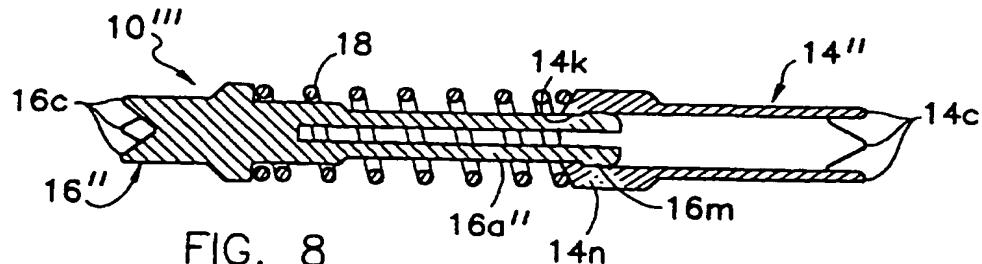


FIG. 8

BEST AVAILABLE COPY